

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 41 17 102 A 1

⑮ Int. Cl. 5:
B21D 24/14

DE 41 17 102 A 1

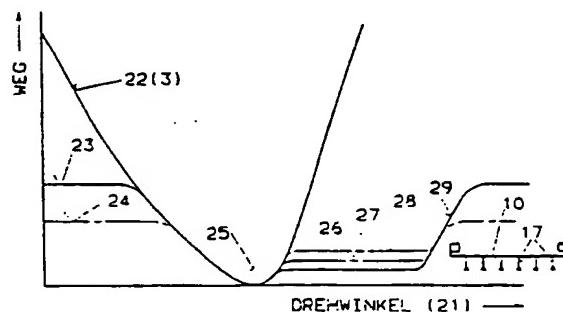
⑯ Aktenzeichen: P 41 17 102.0
⑯ Anmeldetag: 25. 5. 91
⑯ Offenlegungstag: 26. 11. 92

⑯ Anmelder:
L. Schuler GmbH, 7320 Göppingen, DE

⑯ Erfinder:
Baur, Siegfried, Dipl.-Ing. (FH), 7320 Göppingen, DE

⑯ Presse mit Ziecheinrichtung

⑯ Es soll das in der Ziehstufe einer Presse gezogene Blechteil in einer möglichst frühen Phase der Hochlaufbewegung des Ziehapparats von der Umsetzeinrichtung (10, 17) übernommen werden, um so einen großen Zeitraum der Stößelhochlaufbewegung für die Umsetzbewegung zu nutzen. Nach dem Ziehen, Durchlaufen des unteren Totpunktes (25) von Stößelbewegung (22) und Ziehapparatbewegung (23, 24) wird der Blechhalter des Ziehapparats zwischenzeitlich in einer Entnahmeposition (26, 27, 28) angehalten, also vorübergehend an einer weiteren Hochlaufbewegung gehindert.



DE 41 17 102 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Presse mit Stöbel und Pressentisch für Werkzeugober- und -unterteile, mit einer Umsetzeinrichtung für den Transport von Blechteilen durch die Presse und mit einer Zieheinrichtung mit pressengestellfesten Ziehzylindern, die während des Formens von Blechteilen mit der Stöbelbewegung absenkbar und zum Auswerfen der Blechteile aus dem Werkzeugunterteil anhebbare beaufschlagbar sind und hierbei von unten auf den werkzeugseitigen Blechhalter wirken.

Beim Ziehen in einer Presse ist das Blechteil von einem Blechhalter im Werkzeugunterteil gegen einen Andruckbereich im Werkzeugoberteil zu halten. Nach dem Ziehen ist das Blechteil bis in die Entnahmeposition für die Umsetzeinrichtung anzuheben. Die Blechhaltekräfte und die Auswerferkräfte bzw. -bewegungen werden von einem Ziehapparat im Pressentisch unterhalb des Werkzeugunterteils aufgebracht. Die Auswerferbewegung erfolgte bisher immer bis in eine Position, die der Einlegeposition für das nachfolgende Blechteil entsprach. Wenn die von dem Ziehapparat Auswerferbewegung zwischenzeitlich unterbrochen wurde, erfolgte dies zu sehr unterschiedlichen Zwecken.

Um ein zeitgleiches Anheben des Druckwange mit der Hochlaufbewegung des Pressenstöbels und somit ein sofortiges Ausheben des Blechteils aus dem Werkzeugunterteil zu vermeiden, wird bei einer Einrichtung nach der DE-PS 6 56 684 ein Sperrzylinder mit dem Ziehapparat verbunden.

Aus der DE-AS 24 08 096 ist es bekannt, die Kolbenstange des/der Ziehzylinder(s) und die Kolbenstange eines Sperrzylinders getrennt auf die Druckwange wirken zu lassen.

In der EP 02 76 672 A2 ist ein Ziehapparat in einer Presse dargestellt, wobei die Sperrvorrichtung wahlweise in Betrieb oder außer Betrieb zu setzen ist. Der Ziehapparat ist hierbei während bestimmter Bearbeitungsphasen insgesamt außer Betrieb gesetzt.

Weiterhin ist es aus der DE 35 05 984 A1 bei einem Ziehapparat bekannt, die Auswerferbewegung des Blechhalters zeitverzögert auf den Hochlauf des Stöbels zu starten. Die Geschwindigkeit der Auswerferbewegung bis in die Entnahmeposition, die hierbei gleichfalls der Einlegeposition entspricht, ist dabei zu steuern.

Bei der DE 38 07 683 A1 sollen die von der Stöbelbewegung unabhängigen Bewegungsabläufe wie Vorbeschleunigen und Auswerfen mittels einer Zentraleinheit gesteuert werden, um einen Gleichlauf der parallel wirkenden Kolben in den Hochlaufphasen bei mechanischer Unabhängigkeit voneinander zu erreichen. Des Weiteren sollen mit der Zentraleinheit auch die Zwischen-Höheneinstellungen des Blechhalters sowie seine Hubausgangslage zentral vorgebbar sein. Das gezogene Blechteil wird zur Entnahme bis in die Einlegeebene angehoben. Zum vorübergehenden, zeitweisen Unterbinden der Auswerferbewegung wirken die Ziehzylinder beim Auswerfen mit Anschlagzylin dern zusammen, die hydraulisch wegsteuerbar sind.

Ein wegsteuerbarer Anschlag zum zeitweisen Unterbinden der Auswerferbewegung ist auch aus der DE 40 32 338 A1 bekannt. Der hier gezeigte Ziehapparat wirkt auf eine in Segmente unterteilte Druckwange. Die Ziehzylinder sind pressenfest angeordnet. Die Kolbenstangen der Ziehzylinder wirken über Druckstangen auf eine heb- und senkbare Konsole, die wiederum über Druckstangen von unten auf die Segmente der Druck-

wange wirken. Es sind Sperrzylinder vorgesehen, die über eine Hubbrücke an der Konsole angreifen und bei Druckbeaufschlagung eine Aufwärtsbewegung der Konsole und somit der geteilten Druckwange verhindern. Der Zeitpunkt des Halts in der Hochlaufphase ist durch eine Ventilsteuierung des Druckes in den Sperrzylindern bestimbar. Die Hochbringer-(Auswerfer-)bewegung der Druckwange wird zu einem auf die Hochlaufbewegung des Stöbels verzögerten Zeitpunkt erneut aufgenommen. Auch hier wird das Blechteil bis in die Hochlage des Ziehapparats, die der Einlegeposition entspricht, angehoben.

Demgegenüber ist es Aufgabe der Erfindung, das gezogene Blechteil bereits in einer möglichst frühen Phase der Hochlaufbewegung des Ziehapparats von dem Blechhalter zu entnehmen, um so auch einen großen Zeitraum der Stöbelhochlaufbewegung für die Umsetzbewegung zu nutzen. Die Umsetzeinrichtung ist hierfür entsprechend weiter abzusenken und die Bewegungen von Umsetzeinrichtung und Ziehapparat und der Zeitpunkt der Entnahme des Blechteils von dem Blechhalter sind in Abhängigkeit von der Stöbelbewegung, z. B. drehwinkelabhängig zu steuern.

Diese Aufgabe ist bei einer Presse mit den Merkmalen des Oberbegriffs gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale eines der Ansprüche 1 bis 3.

Besondere Vorteile ergeben sich aus der Nutzung der Hochlaufphase des Stöbels bereits für die Umsetzbewegungen. Die Hubzahlen sind erhöhbar. Es können größere Transferschritte gefahren werden. Die Aushebebewegung durch den Ziehapparat und die Anhebebewegung des Blechteils durch die Umsetzeinrichtung sind varierbar.

Anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung soll im folgenden die Erfindung näher erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Hauptansicht auf eine Pressenanlage,
Fig. 2 die Darstellung der Erfindung anhand eines Kurvenverlaufs,

Fig. 3 den Gegenstand der Erfindung in einem Ziehapparat ohne Druckwange,

Fig. 4 den Gegenstand der Erfindung in einem Ziehapparat mit einer Druckwange,

Fig. 5 eine mögliche Ausgestaltungsform des Anschlags und

Fig. 6 ein Schaltbild zur Ansteuerung der Zylinder des Anschlags.

Die Presse 1 in Fig. 1 zeigt einen Hauptantrieb 2 aus Motor, Hauptwelle, Kupplungen u. dgl. Mittel zum Antrieb von Stöbeln 3 und einer Umsetzeinrichtung 8. Die Stöbel 3 sind in Ständern 4 geführt. Die Presse 1 weist weiterhin Pressentische 5 auf. Die Pressentische 5 können aus der Presse 1 herausfahrbar sein zum Wechseln der Werkzeuge oder Werkzeugsätze, von denen in der ersten Bearbeitungsstufe, die eine Ziehstufe sein kann, jeweils ein Werkzeugoberteil 6 und ein Werkzeugunterteil 7 angedeutet dargestellt worden sind. Die Blechteile 18 sind mittels Einlegefeeder 9 in die Ziehstation einzulegen. Die Umsetzbewegung der Blechteile 18 in den Bearbeitungsstufen, ggf. unter zeitweiser Ablage auf Zwischenablagen 19, erfolgt durch Saugerbalken 10 der Umsetzeinrichtung 8. Die Saugerbalken 10 sind an Laufschienen 11 in und entgegen der Umsetzbewegung für die Blechteile 18 bewegbar. Hierzu dient ein Kurvenabgriff von Kurzen 15 durch einen der Kurvenfolgerhebel 14. Die Kurven sind über eine Drehwelle 16 vom Hauptantrieb 2 treibbar. Zum Heben und Senken dient ein weiterer Kurvenabgriff vermittels eines der

Kurvenfolgerhebel 14, Getriebestange 13 und Umlenkgtriebe 12 in den Bereichen der Ständer 4. Mit 17 sind Greif- bzw. Saugermittel an den Hubbalken 10 beifert, deren Hebe-Senkbewegungen durch die Kurvenform der Kurven 14 abgestimmt ist auf die Bewegung des/der Stöbel(s) 3.

Der in Fig. 1 angedeutete Ziehapparat 20 ist im einzelnen in den Fig. 3 und 4 dargestellt und wird hierzu erläutert. Es ist ersichtlich, daß die Blechteile 18 den einzelnen Werkzeugen erst nach dem Öffnen dieser aus den Werkzeugunterteilen 7 entnehmbar sind. Andererseits nutzt die Erfindung den Gedanken des Zugriffs auf das Blechteil z. B. in der Ziehstufe bereits in der Hochlaufphase des Stöbels. Das heißt, daß über die Pressensteuerung, z. B. drehwinkelabhängig, der Auswurf des Blechteils 18 aus dem Werkzeugunterteil 7 mit Beginn des Hochlaufs des Stöbels 3 einsetzt und der Angriff des Saugerbalkens 10 auf der Oberfläche des Blechteils 18 erfolgen kann, wenn die entsprechend erforderliche Öffnungsweite zwischen Werkzeugoberteil und Werkzeugunterteil gegeben ist.

In Fig. 2 sind hierfür die Abhängigkeiten der Bewegungen von Stöbel 3, Saugerbalken 10 und Ziehapparat 20 dargestellt.

Die Kurve 22 stellt den Weg des Stöbels 3 über dem Drehwinkel 21 dar. Mit 25 ist der untere Totpunkt des Stöbels 3 festgelegt. Die Bewegungen des Ziehapparats 20 sind mit 23, 24 und 26 bis 29 veranschaulicht. Um die Übergabe des Blechteils 18 von dem Blechhalter 30 an die Saugerbrücke 10 zu verdeutlichen, ist die Saugerbrücke 10 mit den Saugermitteln 17 in einer Blechteil-Entnahmeposition dargestellt worden. Mit 23 und 24 sind unterschiedliche Ausgangshöhen des Ziehapparats 20 vorgegeben, um den Werkzeugverhältnissen beim Einlegen gerecht zu werden. Die Angaben weisen auf zwei mögliche Einlegehöhen für unterschiedliche Blechteile hin. Hierbei legt der Einlegefeeder 9 (Fig. 1) ein Blechteil 18 auf den Blechhalter 30 (Fig. 3 und 4) in dem Ziehapparat 20. Die Absenkbewegung des Blechhalters 30 beginnt mit der Vorbeschleunigungsphase zum Übergang in die Bewegung des Stöbels 3, Kurve 22. Blechteil 18 und Blechhalter 30 werden von dem mit dem Stöbel niedergehenden Werkzeugoberteil 6 abgesenkt – Ziehphase. Nach Erreichen des unteren Totpunktes 25 folgt der Ziehapparat mit Blechhalter 30 kurzfristig dem hochgehenden Stöbel 3 und Werkzeugoberteil 6. Es kann jedoch bereits hier eine Verzögerung des Blechhalter-Hochlaufs zum Stöbelhochlauf durch die bekannten Sperrmaßnahmen erfolgen. Der dem Stöbel 3 in dessen Hochlaufbewegung folgende Blechhalter 30 hebt das Blechteil 18 aus dem Werkzeugunterteil 7 so weit an, daß es von der Saugerbrücke 10 mit den Saugermitteln 17 erfaßbar ist. Für die Übergabe des Blechteils 18 an die Saugermittel 17 wird der Blechhalter 30 vorübergehend an einer weiteren Aufwärtsbewegung gehindert. Je nach Werkzeug bzw. Ziehtiefe kann über die Pressensteuerung drehwinkelabhängig der Halt des Ziehapparats 20 mit Blechhalter 30 in einer Entnahmehöhe 26, in einer Entnahmehöhe 27, in einer Entnahmehöhe 28 bzw. in jeder anderen, durch die Positionen 26 bis 28 angedeuteten Entnahmehöhen für Saugerbalken 10 und Blechteil 18 erfolgen. Nach dem vorübergehenden Halt des Ziehapparats 20 in einer der vorgebbaren Entnahmepositionen 26, 27, 28 ist der Ziehapparat 20 entsprechend der Kurvenvorgabe 29 in die Einlegeposition 23 oder in die Einlegeposition 24 hochzufahren.

Fig. 3 zeigt einen Bereich zwischen zwei (vier) Presenständern 4, beispielsweise die erste, in Fig. 1 ange-

deutet dargestellte Bearbeitungsstufe. Die Bearbeitungsstufe ist als Ziehstufe ausgeführt und weist hierfür einen Ziehapparat 20 auf mit über eine Traverse 32 gestellfest angebrachten Ziehzylinern 31. Die Ziehzyliner 31 sind über Ventile 33 diskret mit Druck beaufschlagbar, d.h. jeder Ziehzyylinder 31 ist einzeln im Sinne einer aktiven oder einer passiven Druckvorgabe ansteuerbar. Die Ziehzyliner 31 wirken mit den Kolbenstangen 36, im Fall der außen angeordneten Ziehzyliner 31 über Druckbolzen 37, auf axial zu diesen gehaltene Druckbolzen 39. Diese Druckbolzen 39 wirken über Druckstifte 40, 42 auf den Blechhalter 30 in dem Werkzeugunterteil 7. Kennziffer 5 verweist auf einen Schiebetisch, Kennziffer 6 auf das Werkzeugoberteil und Kennziffer 8 auf die Umsetzeinrichtung für die vermittels Saugerbalken 10 und Saugermittel 17 von dem Blechhalter 30 abnehmbaren Blechteile 18. Über Bunde 38 an den Druckbolzen 37 wird eine ansonsten heb- und senkbare Konsole 34 abgestützt.

Wird die Konsole an einer Bewegung gehindert, ist auch die Bewegung der Kolbenstangen 36 der Ziehzyliner 31 und somit die Anhebebewegung des Blechhalters 30 unterbunden. Der Blechhalter 30 ist um z. B. 30 mm angehoben dargestellt worden, das einer Entnahmeposition 26 oder 27 oder 28 in Fig. 2 entsprechen kann. In dieser Position ist das Blechteil 18 von den Saugermitteln 17 des Saugerbalkens 10 von dem Blechhalter 30 abnehmbar und in die mit 18' angedeutete Transporthöhe anhebbar. Die Konsole 34 ist über Stehbolzen 41 mit einer Hubbrücke 47 starr verbunden. Auf der Hubbrücke 47 sind Spindeln 44 aus dieser heraus- und in diese hineinschraubar gelagert. Die Spindeln 44 wirken mit Anschlagzylinern 45 zusammen, die über einen Tragholt 43 gestellfest sind. Die detaillierte Anordnung wird nachfolgend zu Fig. 5 näher erläutert. Die Anschläge sind insgesamt mit 35 positioniert und bewirken durch deren Spindeln 44 die Einstellung unterschiedlicher Entnahmeposition 26, 27, 28.

Hinsichtlich der Höheneinstellung des Blechhalters 30 zeigt Fig. 4 eine gleiche, wie in Fig. 3 gezeigte Anordnung der Anschlüsse 35. Die Ziehzyliner 31 des Ziehapparats 20 wirken über ihre Kolbenstangen 36 und Druckbolzen 37 sowie Druckbolzen 39 auf eine Druckwange 46. Auf der Druckwange 46 stützen sich Druckstifte 40 ab, die von unten gegen den Blechhalter 30 im Werkzeugunterteil 7 gelegt sind und diesen bereits in eine der Entnahmepositionen 26, 27, 28 für ein Blechteil 18 angehoben hat. Die weiteren Positionsziiffern entsprechen baugleichen bzw. funktionsgleichen Teilen wie zu Fig. 3.

Fig. 5 zeigt ausschnittsweise den Anschlagbereich für die in den Fig. 3 und 4 gezeigte Konsole 34. Es ist ein linker Anschlag 35L dargestellt; ein rechter Anschlag 35R ist nur angedeutet worden, um die Ansicht auf einen insgesamt mit 59 positionierten Hochbringer-Endanschlag zu ermöglichen. Die Anschlüsse 35 (35L, 35R) weisen je eine Spindel 44 auf. Die Spindel 44 ist in einer Gewindebuchse 48 in der Hubbrücke 47 drehbeweglich gelagert und somit aus dieser heraus- und in diese hineinschraubar. Der Endteil 55 der Spindel 44 wirkt mit dem Kolben 56 eines Anschlagzyliners 45 zusammen. Der Druckraum 57 des Anschlagzyliners 45 ist über eine Druckleitung 59 mit Druckmedium entsprechend dem Schaltungsaufbau in Fig. 6 auffüllbar. Ist der Druckraum 57 druckbeaufschlagt, befindet sich der Kolben 56 in seiner unteren Endstellung und es wird ein Abstand (Spalt) 67 zwischen dessen Unterseite und dem gegenüber befindlichen Endteil 55 gebildet, der es er-

möglichst, die Hubbrücke 47 um dieses Maß vermittels der Ziehzylinder 31 (Fig. 3 und 4) anzuheben.

Die Spindel 44 weist in ihrem oberen, dem Endteil 55 nahen Bereich eine Nut 49 auf. In die Nut ist eine Paßfeder 50 eingeführt, die in einer Bundbuchse 51 gehalten ist. Auf der Bundbuchse 51 ist ein Zahnräderpaarung 52 aufgesetzt. Die Zahnräderpaarung 52 ist von einem in einem Haltewinkel 54 gestellfest gehaltenen Motor 53 im Drehsinn beaufschlagbar. Die Drehung der Bundbuchse 51 mit Paßfeder 50 bewirkt durch Mitnahme der Spindel 44 eine Änderung des Spaltes 67 zwischen Kolben 56 und Endteil 55 der Spindel 44. Der Spalt 67 ist somit maßgebend für die Entnahmepositionen 26, 27 oder 28 oder jedes Zwischenmaß des hochgeführten Blechhalters 30.

Die Höhe 23, 24 in Fig. 2 des Blechhalters 30 für das Einlegen eines neuen Blechteils 18 ist durch Drehung der Spindel 60 des Hochbringeranschlags 59 einstellbar.

Gemäß dem Schaltplan in Fig. 6 sind die Druckräume 57 der Anschlagzylinder 45 über die Druckleitung 58 und Wegeventile 62 bzw. 63 mit einer Niederdruckquelle 65 mit großer Volumenförderung oder/und einer Hochdruckquelle 66 verbindbar. Über das Proportional-Wegeventil 64 ist der Kurvenverlauf 29 (Fig. 2), demgemäß die Hochlaufbewegung des Blechhalters 30 nach der Entnahme des Blechteils 18 einstellbar.

Patentansprüche

1. Presse mit zumindest einem Stößel und Pressen-tisch für Werkzeugober- und -unterteile, mit einer Umsetzeinrichtung für den Transport von Blechteilen durch die Presse und mit einer Zieheinrichtung mit pressengestellfesten Ziehzylindern, deren Kolbenstangen während des Formens von Blechteilen mit der Stößelbewegung absenkbar und zum Auswerfen der Blechteile aus dem Werkzeugunterteil anhebbar beaufschlagbar sind und hierbei von unten auf einen werkzeugseitigen Blechhalter wirken, dadurch gekennzeichnet, daß die Ziehzylinder (31) über eine heb- und senkbare Konsole (34) auf den Blechhalter (30) wirken, daß die Konsole (34) mit zumindest einem pressenfesten, gesteuert entfernbaren und in seiner Anschlagstellung einstellbaren Anschlag (35) wirkverbunden ist und die Konsole (34) nach dem Durchlaufen des unteren Totpunktes (25) von Stößel (3) und Ziehapparat (20) in einer über den Anschlag (35) bestimmbaren Entnahmeposition (26, 27, 28) stößelweg- bzw. drehwinkelabhängig zwischenzeitlich angehalten ist.
2. Presse mit zumindest einem Stößel und Pressen-tisch für Werkzeugober- und -unterteile, mit einer Umsetzeinrichtung für den Transport von Blechteilen durch die Presse und mit einer Zieheinrichtung mit pressengestellfesten Ziehzylindern, deren Kolbenstangen während des Formens von Blechteilen mit der Stößelbewegung absenkbar und zum Auswerfen der Blechteile aus dem Werkzeugunterteil anhebbar beaufschlagbar sind und hierbei von unten auf einen werkzeugseitigen Blechhalter wirken, dadurch gekennzeichnet, daß die Ziehzylinder (31) über eine heb- und senkbare Konsole (34) und von der Konsole (34) anhebbare Druckstifte (39, 40, 42) auf den Blechhalter (30) wirken, daß die Konsole (34) mit einem gesteuert entfernabaren und in seiner Anschlagstellung einstellbaren Anschlag (35) in Wirkverbindung steht und die Konsole (34) nach dem Durchlaufen des unteren Totpunktes (25) von

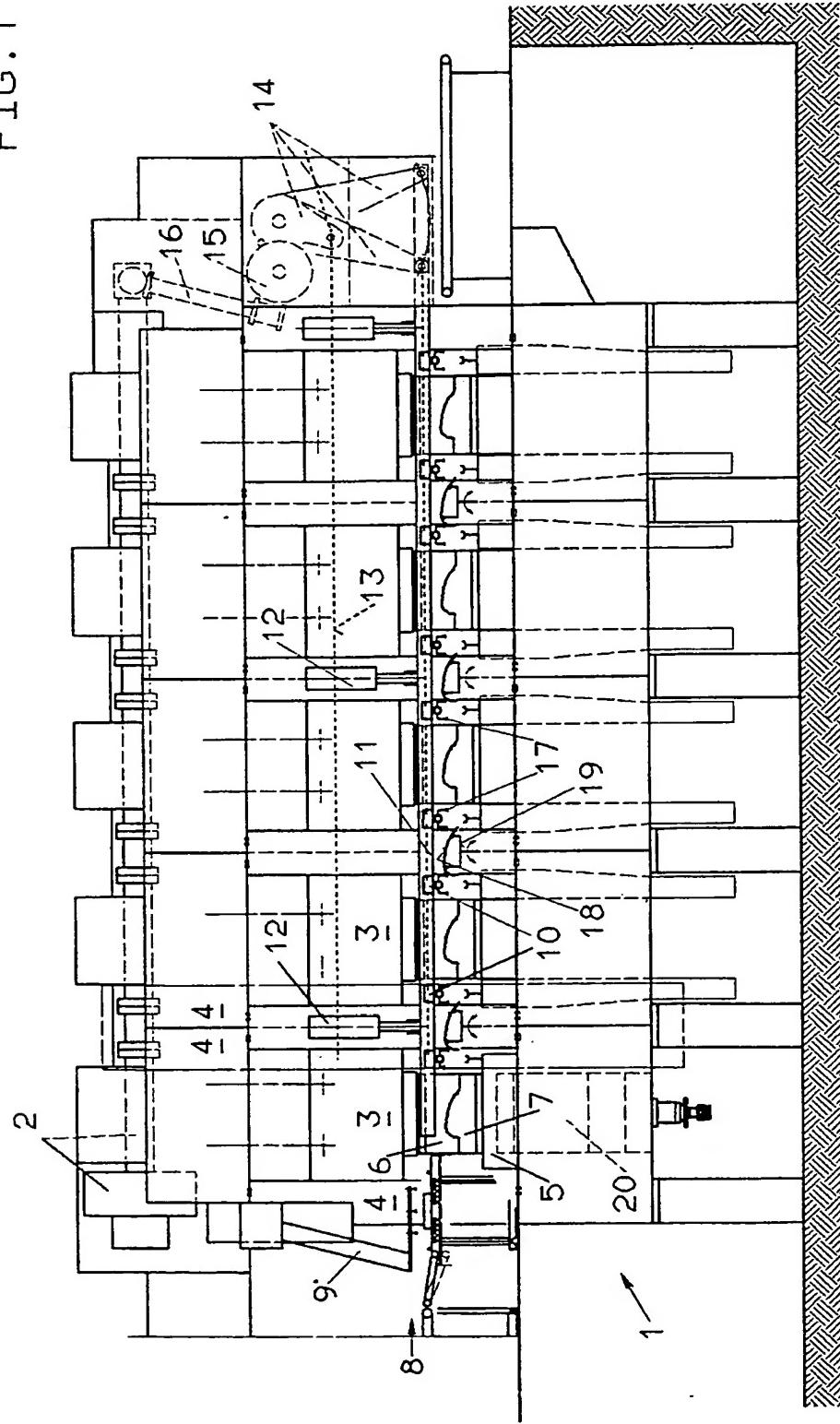
Stößel (3) und Ziehapparat (20) in einer über den Anschlag (35) bestimmbaren Höhenlage (Entnahmeposition 26, 27, 28) stößelweg- bzw. drehwinkelabhängig in der Aufwärtsbewegung (29) zwischenzeitlich angehalten ist, und daß die Presse (1) einen Hebe-Senk-Antrieb (2, 16, 15, 14, 13, 12) aufweist für die Umsetzeinrichtung (8) zum Absenken dieser bis zum Erfassen der Blechteile (18) in der in der Entnahmeposition (26, 27, 28) zwischenzeitlich angehaltenen Aufwärtsbewegung (29), wobei die Bewegungen von Ziehapparat (20) und Umsetzeinrichtung (8) stößelweg- bzw. drehwinkelabhängig gesteuert sind.

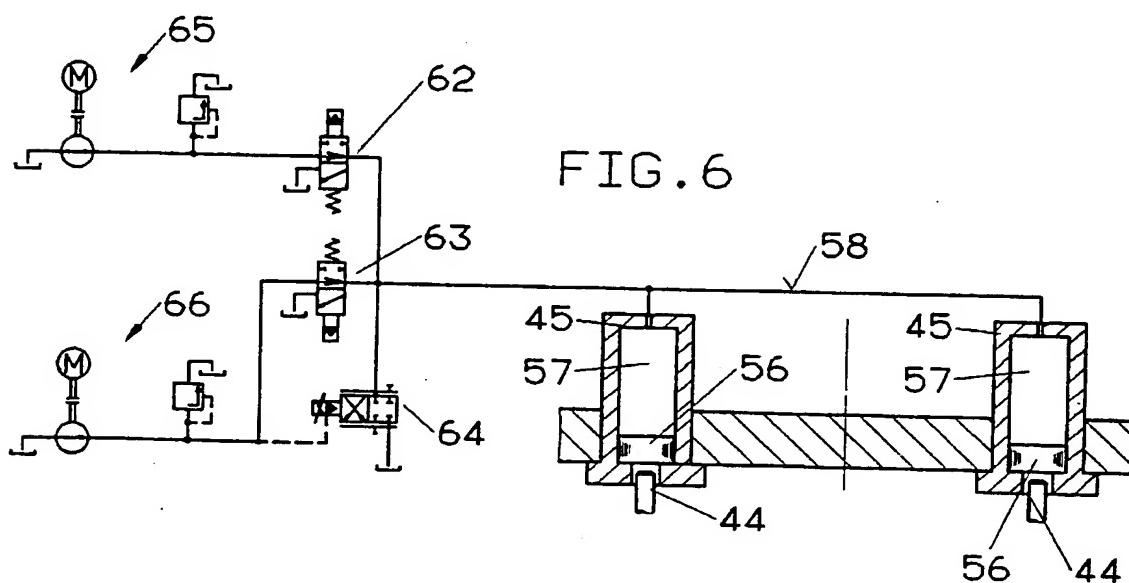
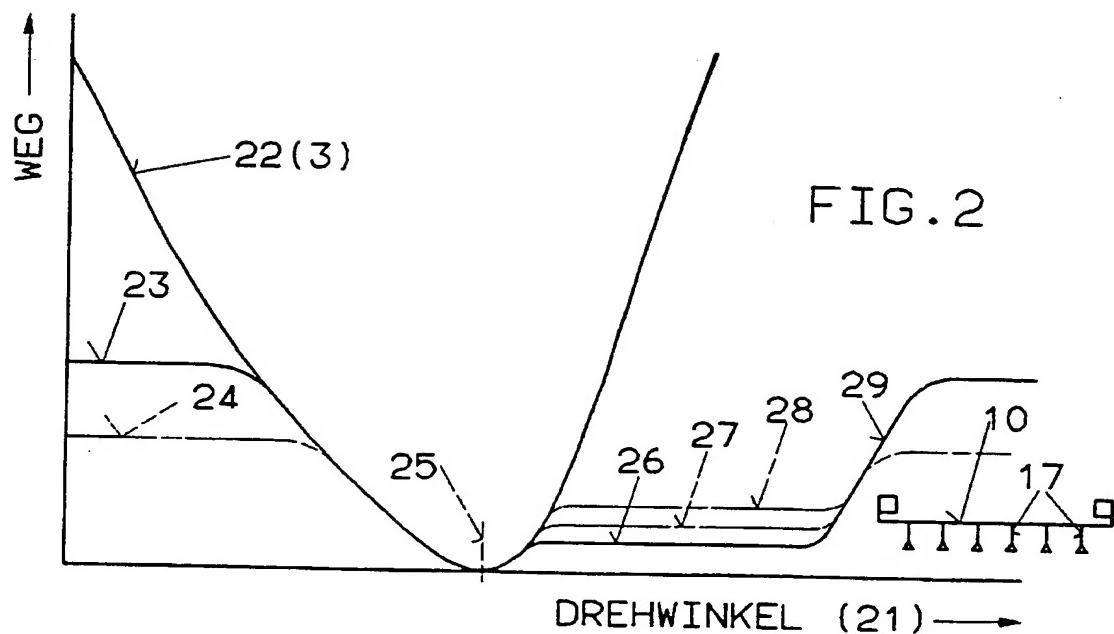
3. Presse mit zumindest einem Stößel und Pressen-tisch für Werkzeugober- und -unterteile, mit einer Umsetzeinrichtung für den Transport von Blechteilen durch die Presse und mit einer Zieheinrichtung mit pressengestellfesten Ziehzylindern, deren Kolbenstangen während des Formens von Blechteilen mit der Stößelbewegung absenkbar und zum Auswerfen der Blechteile aus dem Werkzeugunterteil anhebbar beaufschlagbar sind und hierbei von unten auf den werkzeugseitigen Blechhalter wirken, gekennzeichnet durch eine unterhalb des Blechhalters (30) heb- und senkbare Konsole (34), an der die Ziehzylinder (31) von unten angreifen, eine Hubbrücke (47), die starr mit der Konsole (34) verbunden ist, zumindest einen weiteren pressengestellfesten Sperr-Druckzylinder (Anschlagzylinder 45) mit einem oberhalb seines Kolbens (56) befindlichen Druckraum (57), und einer Ventilsteuierung (62, 63, 64) zum Fließverbinden des Druckraumes (57) wahlweise mit einer Druckquelle (65, 66) oder einem Druckablaß (Proportionsventil 64) und zumindest eine Spindel (44), die in einer in der Hubbrücke (47) befestigten Gewindegürtel (48) drehbar gelagert und verstellbar ist zur Anlage an der dem Druckraum (57) abgewandten Seite des Kolbens (56) des Sperr-Druckzylinders (Anschlagzylinder 45).

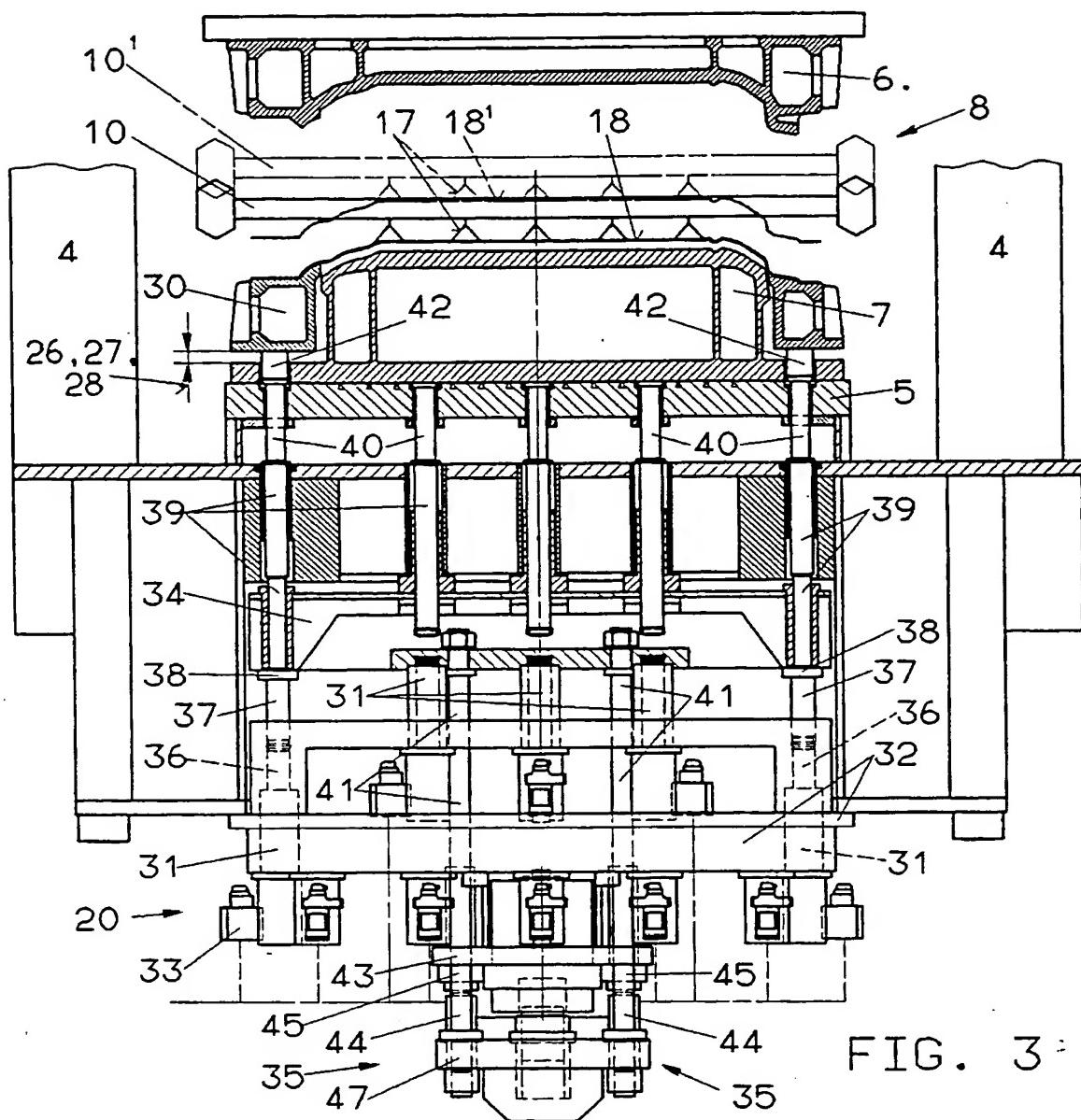
Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

FIG. 1







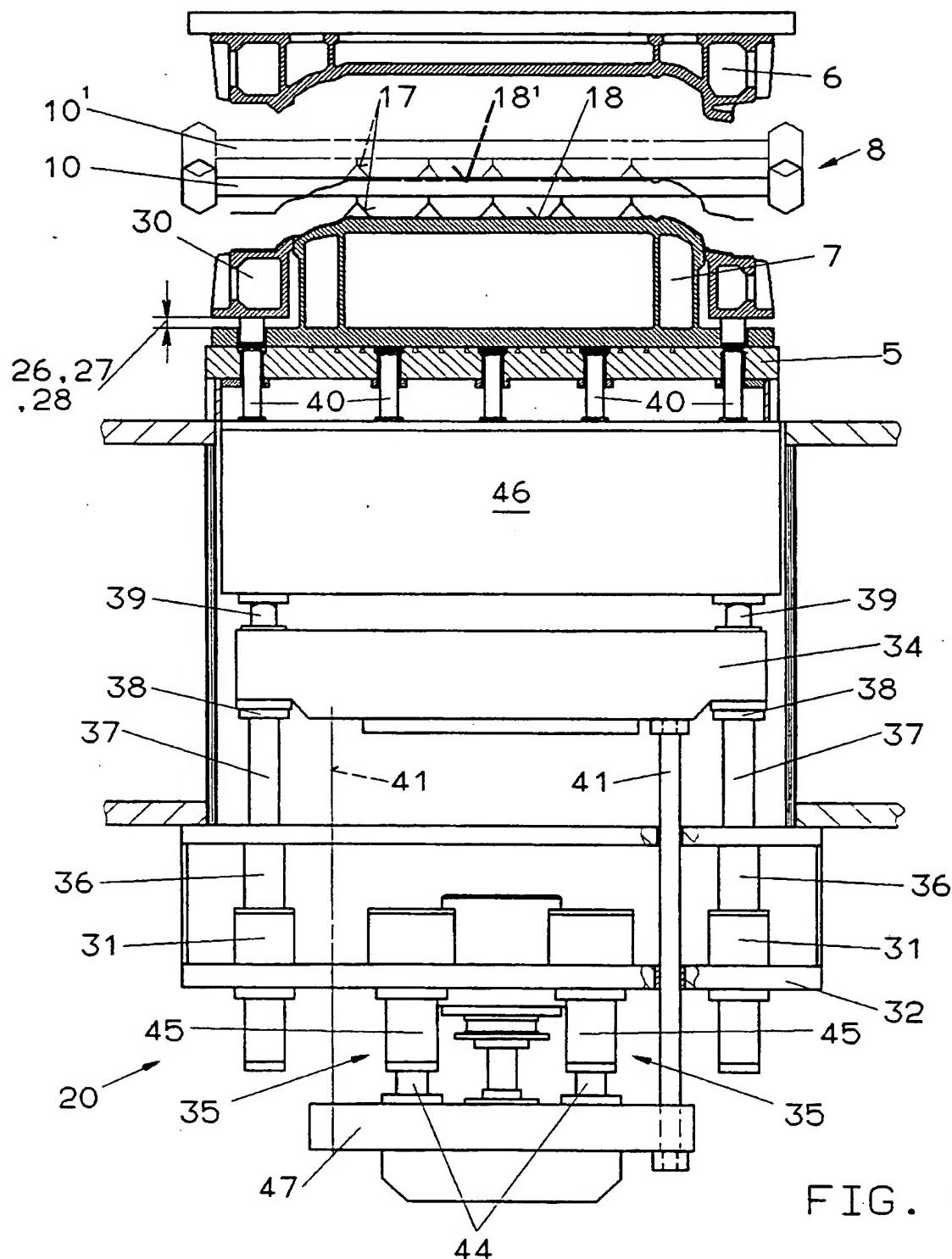
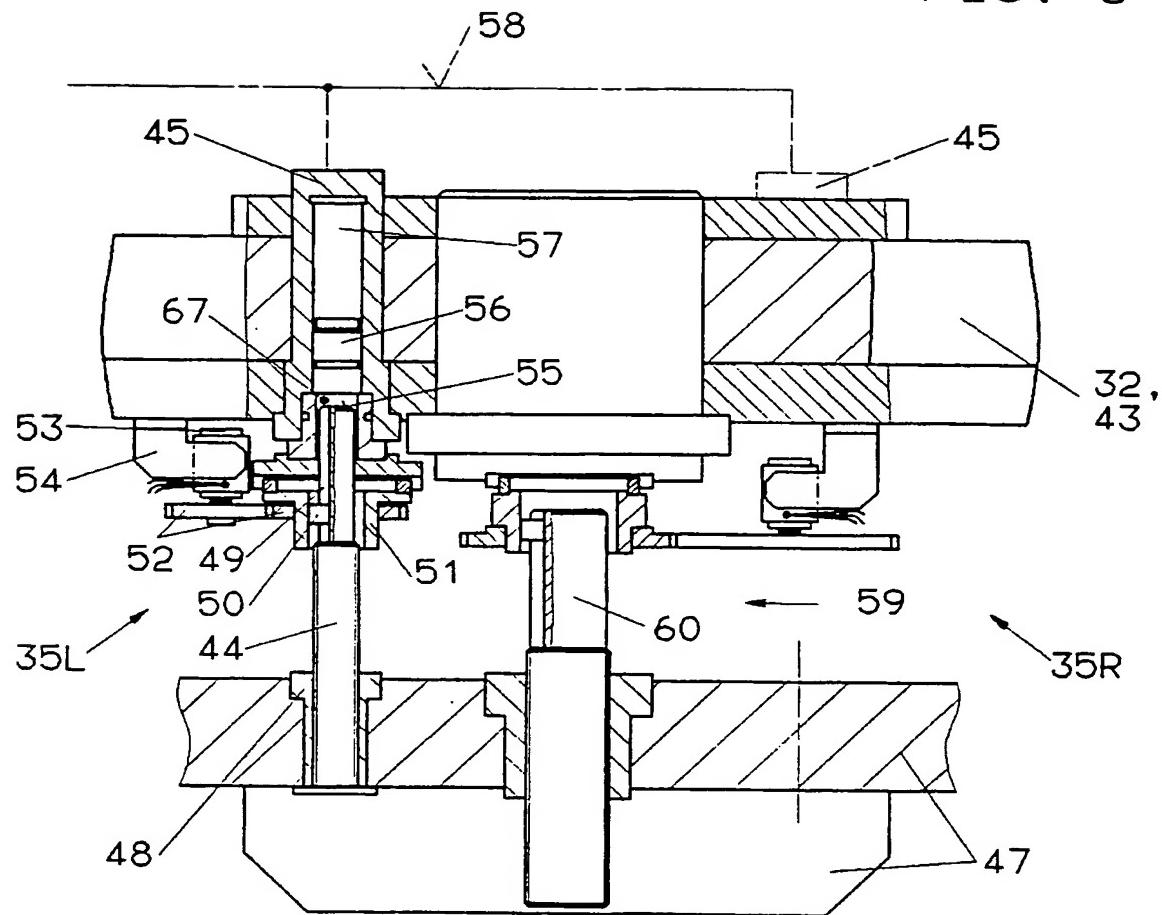


FIG. 4

FIG. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)